

Physik 2019/2020

Blatt 13

82) Eine Blumenampel wiegt 5 kg. Sie ist an 2 Stäben aufgehängt, wie in der Abbildung rechts gezeigt.

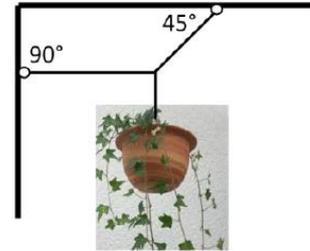
(a) Erstellen Sie ein Diagramm der wirkenden Kräfte!

Wie groß ist die Zugkraft im

(b) horizontalen Stab und (50 N)

(c) im schrägen Stab? (70 N)

(d) Wie würden sich die Zugkräfte ändern, wenn statt einer Blumenampel eine 5 g schwere Blume aufgehängt würde?



83) Der maximale Wirkungsgrad von Solarzellen zur Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie beträgt momentan ca. 15%. Unter idealen Bedingungen erreichen von der Sonnenstrahlung ca. 1.0 kW/m^2 die Erdoberfläche.

(a) Welche Fläche müsste man mit Solarzellen auslegen, um den jährlichen Energieverbrauch Deutschlands ($1.4 \cdot 10^{19} \text{ J}$) zu decken? (3000 km^2)

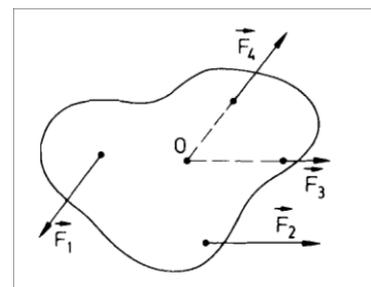
(b) In der Realität benötigt man in Norddeutschland (Höhe von Bielefeld/Osnabrück) ca. 10^4 m^2 zur Erzeugung von ca. 500 kWh (Freilandfläche, optimaler Einfallswinkel des Sonnenlichts). Wie viel Fläche würde benötigt, wenn man den jährlichen Energieverbrauch rein aus Sonnenenergie gewinnen würde? Dies entspricht wie viel Prozent der Gesamtfläche Deutschlands? (Hinweis: die Gesamtfläche Deutschlands beträgt $356\,919 \text{ km}^2$)? (218 %)

84) Sie messen die Frequenz einer Schwingungsmode des HCl-Moleküls in der Gasphase zu $f = 9 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$.

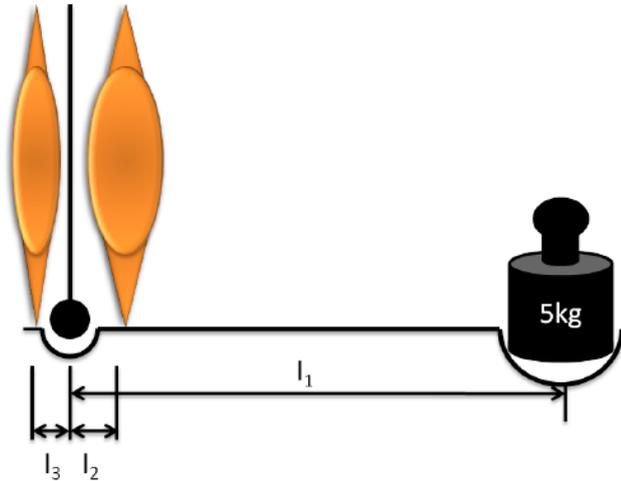
(a) Bestimmen Sie die „effektive“ Federkonstante zwischen 2 Atomen im HCL-Molekül. Benutzen sie die reduzierte Masse. (Hinweis: Das HCl Molekül kann formal genauso wie ein Federschwinger beschrieben werden. Die reduzierte Masse ist gegeben als: $m_{\text{red}} = m_1 \cdot m_2 / (m_1 + m_2)$ und $m_{\text{H}} = 1.673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $m_{\text{Cl}} = 5.931 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$, $m_{\text{D}} = 3.346 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$). (520 N/m)

(b) Sie ersetzen im HCL-Molekül das Wasserstoffatom durch ein Deuteriumatom. Die Federkonstante bleibt unverändert. Wie groß ist die Schwingungsfrequenz dieses Moleküls? ($f = 6.45 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$)

85) Welche der angreifenden Kräfte F übt auf die um 0 drehbar gelagerte Scheibe in der Skizze rechts ein Drehmoment aus?



86) Die Anatomie eines menschlichen Oberarms kann durch die Abbildung rechts angenähert werden, wobei die schwarzen Linien Knochen symbolisieren. Ein Sportler hält statisch ein Gewicht mit einer Masse von 5 kg. Unterarm und Hand (das Eigengewicht sei vernachlässigbar) bilden einen waagrecht stehenden Hebel mit den Längen $l_1 = 37 \text{ cm}$ und $l_2 = 37 \text{ mm}$. Die Wirkung aller



Muskeln außer dem Bizeps kann beim Heben vernachlässigt werden. Die Achse des Ellenbogengelenkes ist parallel zur Achse des Bizeps und Trizeps. Die Länge l_3 beträgt etwa 22 mm.

- (a) Welche Kraft und welches Drehmoment wird vom Bizeps erzeugt, wenn Unter- und Oberarm einen rechten Winkel bilden? (18.15 N m, 490.5 N)
- (b) Welches Drehmoment wird vom der Trizeps erzeugt, wenn er eine Kraft von 10 N ausübt? (0.22 N m)
- (c) Welche Kraft muss der Bizeps ausüben, um dem vom Trizeps in Teil-Aufgabe (b) erzeugte Drehmoment entgegenzuwirken? (6.0 N) In welche Richtung zeigen die von Bizeps und Trizeps erzeugten Drehmomente?